



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)  
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0037339

(51)<sup>2020.01</sup> D04H 3/16; D01F 6/46; D04H 3/007

(13) B

(21) 1-2020-02303

(22) 30/10/2018

(86) PCT/JP2018/040408 30/10/2018

(87) WO2019/088135 09/05/2019

(30) 2017-211607 01/11/2017 JP; 2018-141052 27/07/2018 JP

(45) 25/10/2023 427

(43) 25/08/2020 389ASC

(73) TORAY INDUSTRIES, INC. (JP)

1-1, Nihonbashi-Muromachi 2-chome, Chuo-ku, Tokyo 1038666, Japan

(72) ENDO Masanori (JP); NAKANO Yohei (JP); HANE Ryoichi (JP).

(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)

(54) VẢI KHÔNG DỆT ĐƯỢC KÉO SỢI NÓNG CHẢY

(57) Sáng chế đề cập đến vải không dệt được kéo sợi nóng chảy, được đặc trưng bởi việc sợi này làm bằng sợi polyolefin, trong đó đường kính lỗ trung bình của bề mặt vải không dệt nằm trong khoảng từ 0,1 đến 25  $\mu\text{m}$ , đường kính lỗ tối đa bằng hoặc nhỏ hơn 50  $\mu\text{m}$ , và độ bền áp lực nước trên mỗi đơn vị khối lượng cơ sở bằng hoặc lớn hơn 7 mm  $\text{H}_2\text{O}/(\text{g}/\text{m}^2)$ .

### **Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập**

Sáng chế đề cập đến vải không dệt được kéo sợi nóng chảy làm bằng sợi polyolefin, có tính chống thấm nước và độ mềm rất tốt, và khả năng gia công rất tốt để dùng trong các ứng dụng làm vật liệu xây dựng.

### **Tình trạng kỹ thuật của sáng chế**

Trong những năm gần đây, vải không dệt đã được sử dụng trong các ứng dụng khác nhau và dự kiến sẽ phát triển trong tương lai. Vải không dệt được sử dụng trong nhiều ứng dụng như làm vật liệu công nghiệp, vật liệu kỹ thuật dân dụng, vật liệu xây dựng, vật liệu sống, vật liệu nông nghiệp, vật liệu vệ sinh và vật liệu dùng trong y tế.

Vải không dệt thu hút được sự quan tâm trong các ứng dụng làm vật liệu xây dựng. Trong các công trình xây dựng gần đây như nhà gỗ, phương pháp thi công lớp thông gió đã được sử dụng rộng rãi. Trong phương pháp này, một lớp thông gió được đưa vào giữa vật liệu làm tường ngoài và vật liệu cách nhiệt, và hơi ẩm thấm vào thân tường được thoát ra bên ngoài thông qua lớp thông gió này. Trong phương pháp thi công lớp thông gió, vải không dệt được kéo sợi nóng chảy được dùng làm vật liệu bảo vệ nhà dưới dạng tấm chống thấm nước-dễ thoát khí và hơi ẩm có cả tính chống thấm nước ngăn nước mưa xâm nhập từ bên ngoài tòa nhà lẫn khả năng thoát khí và hơi ẩm cho phép hơi ẩm trong tường thoát ra bên ngoài. Vải không dệt được kéo sợi nóng chảy có khả năng thoát khí và hơi ẩm rất tốt do cấu trúc của nó, nhưng nó lại có tính chống thấm nước kém. Do đó, vải không dệt được kéo sợi nóng chảy được gia công thành tấm dạng lớp với màng có tính chống thấm nước rất tốt để tạo ra tấm chống thấm nước-dễ thoát khí và hơi ẩm dùng làm vật liệu bảo vệ nhà.

Vật liệu bảo vệ nhà này được cố định trên nền bằng dầm liên kết (còn được gọi là ghim gấp nếp hoặc đinh kẹp) và được dùng trong công trình xây dựng. Do đó, nó cần phải có độ bền rất tốt trong thời gian dài, tính chịu thời tiết trong các điều kiện nhiệt độ cao và nhiệt độ thấp, tuổi thọ (tính chống chịu thủy phân)

sử dụng lâu dài, và khả năng gia công rất tốt tại thời điểm thi công.

Trong giải pháp kỹ thuật có liên quan đã biết, để cải thiện sự cân bằng giữa khả năng thoát khí và hơi ẩm và tính chống thấm nước, vật liệu bảo vệ nhà là tấm dạng lớp làm bằng sợi không dệt trên cơ sở polyeste có đường kính sợi nằm trong khoảng từ 3 đến 28 micron và khối lượng cơ sở nằm trong khoảng từ 5 đến 50 g/m<sup>2</sup>, và màng này có độ dày nằm trong khoảng từ 7 đến 60 micron được gia công từ polyeste đã được copolyme hóa khối có mảnh cứng và mảnh mềm xếp chồng lên vải không dệt, đã được đề xuất (xem Tài liệu sáng chế 1).

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: Patent Nhật số 3656837

Tuy nhiên, do vật liệu bảo vệ nhà trong giải pháp kỹ thuật có liên quan đã biết là tấm dạng lớp làm bằng vải không dệt và màng, có một vấn đề là tấm này cứng và có khả năng gia công kém. Độ cứng và khả năng gia công tấm kém là do màng này, và việc giảm tỷ lệ của màng cần được liên kết được thực hiện, nhưng việc giảm tỷ lệ màng này bị hạn chế vì tính chống thấm nước.

Như được mô tả trên đây, vải không dệt có cả tính chống thấm nước lẫn độ mềm và khả năng gia công rất tốt đã được tìm kiếm trong giải pháp kỹ thuật có liên quan đã biết.

### **Bản chất kỹ thuật của sáng chế**

Do đó, mục đích của sáng chế nhằm giải quyết các vấn đề nêu trên liên quan tới các giải pháp kỹ thuật có liên quan đã biết, là đề xuất vải không dệt được kéo sợi nóng chảy làm bằng các sợi được gia công từ polyolefin, có cả tính chống thấm nước lẫn độ mềm và khả năng gia công rất tốt.

Vải không dệt được kéo sợi nóng chảy theo sáng chế được cấu thành bởi các sợi polyolefin, trong đó bề mặt của vải không dệt này có đường kính lỗ trung bình nằm trong khoảng từ 0,1 đến 25  $\mu\text{m}$ , đường kính lỗ tối đa bằng hoặc nhỏ hơn 50  $\mu\text{m}$ , và vải không dệt được kéo sợi nóng chảy có độ bền áp lực nước trên mỗi đơn vị khối lượng cơ sở bằng hoặc lớn hơn 7 mm H<sub>2</sub>O/(g/m<sup>2</sup>).

Theo một phương án được ưu tiên theo sáng chế, vải không dệt được kéo sợi nóng chảy có sợi polyolefin cấu thành vải không dệt có đường kính sợi đơn

trung bình nằm trong khoảng từ 6,5 đến 11,9  $\mu\text{m}$ .

Theo một phương án được ưu tiên theo sáng chế, vải không dệt được kéo sợi nóng chảy có hệ số ma sát động giữa các sợi cấu thành vải không dệt nằm trong khoảng từ 0,01 đến 0,3.

Theo một phương án được ưu tiên theo sáng chế, vải không dệt được kéo sợi nóng chảy có sợi cấu thành vải không dệt có MFR nằm trong khoảng từ 155 đến 850 g/10 phút.

Theo một phương án được ưu tiên, vải không dệt được kéo sợi nóng chảy theo sáng chế có sợi cấu thành vải không dệt bao gồm bằng hợp chất amit của axit béo có số lượng nguyên tử cacbon nằm trong khoảng từ 23 đến 50.

Theo một phương án được ưu tiên, vải không dệt được kéo sợi nóng chảy theo sáng chế có lượng bổ sung của hợp chất amit của axit béo nằm trong khoảng từ 0,01% đến 5,0% khối lượng.

Theo phương án được ưu tiên, vải không dệt được kéo sợi nóng chảy theo sáng chế có hợp chất amit của axit béo là amit của axit etylen bisstearic.

Theo sáng chế, có thể thu được vải không dệt được kéo sợi nóng chảy cấu thành bởi sợi polyolefin có khả năng kéo sợi tốt và hiệu suất cao mặc dù đường kính sợi đơn của chúng nhỏ, có cấu trúc đồng đều, bề mặt trơn nhẵn và độ mềm rất tốt, kích thước đường kính lỗ của vải không dệt nhỏ, và tính chống thấm nước cao. Trên cơ sở các đặc tính này, vải không dệt được kéo sợi nóng chảy theo sáng chế có thể được sử dụng một cách thích hợp cụ thể trong ứng dụng làm tấm chống thấm nước-dễ thoát khí và hơi ẩm.

### **Mô tả chi tiết sáng chế**

Vải không dệt được kéo sợi nóng chảy theo sáng chế là vải không dệt được kéo sợi nóng chảy làm bằng sợi polyolefin, trong đó vải không dệt có kích thước đường kính lỗ trung bình nằm trong khoảng từ 0,1 đến 25  $\mu\text{m}$ , kích thước đường kính lỗ tối đa bằng hoặc nhỏ hơn 50  $\mu\text{m}$ , và vải không dệt này có độ bền áp lực nước trên mỗi đơn vị khối lượng cơ sở bằng hoặc lớn hơn 7 mm  $\text{H}_2\text{O}/(\text{g}/\text{m}^2)$ .

Do đó, có thể tạo ra vải không dệt được kéo sợi nóng chảy có đường kính lỗ nhỏ trên bề mặt của vải không dệt và có tính chống thấm nước rất tốt, và có thể

tạo ra vải không dệt được kéo sợi nóng chảy có tính chống thấm nước và khả năng gia công cần thiết đối với tấm chống thấm nước-dễ thoát khí và hơi ẩm như vật liệu bao quần dân dụng.

Đối với nhựa trên cơ sở polyolefin theo sáng chế, ví dụ, về nhựa trên cơ sở polypropylen bao gồm polyme đồng nhất propylen hoặc copolyme của propylen và các  $\alpha$ -olefin khác nhau, và ví dụ về nhựa trên cơ sở polyetylen bao gồm polyme đồng nhất etylen hoặc copolyme của etylen và các  $\alpha$ -olefin khác nhau, và tốt hơn là nhựa trên cơ sở polypropylen cụ thể được dùng vì có các đặc tính về khả năng kéo sợi và độ bền.

Trong nhựa trên cơ sở polyolefin theo sáng chế, tốt hơn là tỷ lệ của polyme đồng nhất propylen là bằng hoặc lớn hơn 60% khối lượng, tốt hơn nữa là bằng hoặc lớn hơn 70% khối lượng, và còn tốt hơn nữa là bằng hoặc lớn hơn 80% khối lượng. Bằng cách thiết lập như vậy, khả năng kéo sợi tốt được duy trì và độ bền được cải thiện.

Nhựa trên cơ sở polyolefin cần được dùng theo sáng chế có thể là hỗn hợp của hai hoặc nhiều nhựa trên cơ sở polyolefin. Hỗn hợp nhựa chứa nhựa trên cơ sở olefin khác, chất đàn hồi dẻo nhiệt, v.v. cũng có thể được sử dụng.

Tốt hơn là, tốc độ dòng nóng chảy (có thể được viết tắt là MFR) của nhựa polyolefin chứa trong vải không dệt được kéo sợi nóng chảy theo sáng chế (polypropylen: ASTM D1238, tải trọng: 2160 g, nhiệt độ: 230°C, polyetylen: ASTM D1238, tải trọng: 2160 g, nhiệt độ: 190°C) nằm trong khoảng từ 155 đến 850 g/10 phút, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 155 đến 600 g/10 phút, và còn tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 155 đến 400 g/10 phút. Hơn nữa, hai hoặc nhiều nhựa có MFR khác nhau có thể được phối trộn theo tỷ lệ bất kỳ để điều chỉnh MFR của nhựa polyolefin. Bằng cách thiết lập MFR nằm trong khoảng từ 155 đến 850 g/10 phút, việc kéo sợi ổn định được thực hiện trở nên dễ dàng hơn, sự phát triển kết tinh có định hướng trở nên dễ dàng hơn, và việc thu được vải có độ bền cao trở nên dễ dàng hơn.

Tất nhiên, hai hoặc nhiều nhựa có MFR khác nhau có thể được phối trộn theo tỷ lệ bất kỳ để điều chỉnh MFR của nhựa trên cơ sở polyolefin. Trong trường hợp này, tốt hơn là MFR của nhựa để được phối trộn với nhựa chính trên cơ sở

polyolefin nằm trong khoảng từ 10 đến 1000 g/10 phút, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 20 đến 800 g/10 phút, và còn tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 30 đến 600 g/10 phút. Bằng cách thiết lập như vậy, có thể ngăn ngừa một phần hiện tượng xuất hiện độ nhót không đồng đều trong nhựa trên cơ sở polyolefin đã phối trộn, dẫn đến độ mịn không đồng đều, và ngăn ngừa khả năng kéo sợi bị suy giảm.

Ngoài ra, khi các sợi, sẽ được mô tả sau, được kéo sợi, nhựa được sử dụng có thể bị phân hủy để điều chỉnh MFR nhằm ngăn ngừa một phần hiện tượng xuất hiện độ nhót không đồng đều, nhằm làm cho độ mịn của sợi đồng đều, và thu được đường kính sợi nhỏ hơn, sẽ được mô tả sau. Tuy nhiên, tác nhân gốc tự do như peroxit, đặc biệt là dialkyl peroxit, không nên được bổ sung. Khi phương pháp này được thực hiện, hiện tượng không đồng đều của độ nhót một phần xảy ra và độ mịn trở nên không đồng đều, và do đó khó thu được đường kính sợi đủ nhỏ, và khả năng kéo sợi có thể bị suy giảm do độ nhót một phần không đồng đều và gây ra bong bóng do khí bị crackinh.

Theo sáng chế, sợi composít thu được bằng cách kết hợp nhựa polyolefin cũng có thể được sử dụng. Ví dụ về dạng composít của sợi composít bao gồm dạng composít như dạng vỏ-lõi đồng tâm, dạng vỏ-lõi lệch tâm, và dạng đảo biến. Trong số các dạng này, dạng composít vỏ-lõi đồng tâm được ưu tiên vì nó có khả năng kéo sợi rất tốt và các sợi có thể được liên kết đồng đều với nhau bằng liên kết nhiệt do tạo ra thành phần vỏ là thành phần có điểm nóng chảy thấp.

Các chất phụ gia được sử dụng thông thường như chất chống oxy hóa, chất phong hóa, chất ổn định ánh sáng, chất chống tĩnh điện, chất chống đông, chất chống phong bể, chất bôi trơn, chất tạo mầm, và chất màu, hoặc các polyme khác có thể được bổ sung vào nhựa trên cơ sở polyolefin theo sáng chế, chừng nào việc bổ sung này không làm giảm hiệu quả theo sáng chế.

Tốt hơn là, nhựa trên cơ sở polyolefin theo sáng chế có điểm nóng chảy nằm trong khoảng từ 80°C đến 200°C, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 100°C đến 180°C, và còn tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 120°C đến 180°C. Tốt hơn là, bằng cách cài đặt điểm nóng chảy đến 80°C hoặc cao hơn, tốt hơn nữa là 100°C hoặc cao hơn, và còn tốt hơn nữa là 120°C hoặc cao hơn, có thể dễ dàng

thu được độ bền nhiệt có thể đáp ứng yêu cầu khi sử dụng trong thực tế. Tốt hơn là, bằng cách cài đặt điểm nóng chảy đến 200°C hoặc nhỏ hơn, tốt hơn nữa là 180°C hoặc nhỏ hơn, các xơ được đùn ra từ ống định hình được làm nguội dễ dàng, sự hợp nhất của các sợi được ngăn ngừa và việc kéo sợi ổn định được thực hiện dễ dàng.

Tốt hơn là, sợi polyolefin cấu thành vải không dệt được kéo sợi nóng chảy theo sáng chế có đường kính sợi đơn trung bình nằm trong khoảng từ 6,5 đến 11,9  $\mu\text{m}$ . Tốt hơn là, bằng cách thiết lập đường kính sợi đơn trung bình đến bằng hoặc lớn hơn 6,5  $\mu\text{m}$ , tốt hơn nữa là bằng hoặc lớn hơn 7,5  $\mu\text{m}$ , và còn tốt hơn nữa là bằng hoặc lớn hơn 8,4  $\mu\text{m}$ , sự giảm khả năng kéo sợi có thể được ngăn ngừa và vải không dệt chất lượng cao có thể được tạo ra ổn định. Trong khi đó, tốt hơn là, bằng cách thiết lập đường kính sợi đơn trung bình đến bằng hoặc nhỏ hơn 11,9  $\mu\text{m}$ , tốt hơn nữa là bằng hoặc nhỏ hơn 11,2  $\mu\text{m}$ , và còn tốt hơn nữa là bằng hoặc nhỏ hơn 10,6  $\mu\text{m}$ , có thể thu được vải không dệt được kéo sợi nóng chảy có tính đồng đều cao trên bề mặt của vải không dệt, và do đó có thể thu được vải không dệt được kéo sợi nóng chảy với đường kính lỗ nhỏ trong bề mặt của nó và với tính chống thấm nước rất tốt có thể đáp ứng yêu cầu khi sử dụng trong thực tế.

Tốt hơn là, sợi polyolefin cấu thành vải không dệt được kéo sợi nóng chảy theo sáng chế có giá trị CV của đường kính sợi đơn nằm trong khoảng từ 0,1% đến 7,0%. Tốt hơn là, bằng cách thiết lập giá trị CV của đường kính sợi đơn đến 0,1% hoặc lớn hơn, tốt hơn nữa là 1,0% hoặc lớn hơn, và còn tốt hơn nữa là 2,0% hoặc lớn hơn, có thể hạn chế được mức phức tạp của thiết bị sản xuất và sự giảm hiệu suất cực lớn. Trong khi đó, tốt hơn là bằng cách thiết lập giá trị CV của đường kính sợi đơn đến 7,0% hoặc nhỏ hơn, tốt hơn nữa là 6,0% hoặc nhỏ hơn, và còn tốt hơn nữa là 5,0% hoặc nhỏ hơn, ngăn ngừa được hiện tượng thô ráp trên bề mặt, và có thể thu được vải không dệt nhiều lớp có tính đồng đều cao. Áp suất ngược của ống định hình, tính đồng đều của điều kiện làm nguội sợi nhỏ và điều kiện giãn ra ảnh hưởng chủ yếu đến giá trị CV của đường kính sợi đơn, và giá trị CV có thể được kiểm soát bằng cách điều chỉnh chúng một cách thích hợp.

Tốt hơn là, sợi polyolefin cấu thành vải không dệt được kéo sợi nóng chảy theo sáng chế có MFR nằm trong khoảng từ 155 đến 850 g/10 phút. Tốt hơn là,

bằng cách thiết lập MFR của nó đến giá trị nằm trong khoảng từ 155 đến 850 g/10 phút, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 155 đến 600 g/10 phút, còn tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 155 đến 400 g/10 phút, các xơ được đùn ra có thể dễ dàng biến dạng sau đó, ngay cả khi các xơ được kéo ở tốc độ kéo sợi cao để làm tăng năng suất. Do đó, việc kéo sợi ổn định có thể thực hiện được. Ngoài ra, do sự kéo ổn định ở tốc độ kéo sợi cao có thể thực hiện được, hướng và sự kết tinh của các sợi có thể được thúc đẩy để thu được độ bền cơ học cao cho sợi polyolefin.

Theo phương án được ưu tiên của vải không dệt được kéo sợi nóng chảy theo sáng chế, từ quan điểm cải thiện độ trơn trượt giữa các sợi, độ trơn trượt dưới dạng cấu trúc, và độ mềm, sợi trên cơ sở polyolefin, là các sợi cấu thành, bao gồm nhựa polyolefin chứa hợp chất amit của axit béo có số lượng nguyên tử cacbon bằng hoặc lớn hơn 23 và bằng hoặc nhỏ hơn 50.

Đã biết rằng số nguyên tử cacbon của hợp chất amit của axit béo kết hợp vào sợi polyolefin ảnh hưởng đến sự thay đổi tốc độ di chuyển của hợp chất amit của axit béo đến bề mặt của sợi. Tốt hơn là, bằng cách thiết lập hợp chất amit của axit béo có số lượng nguyên tử cacbon bằng hoặc lớn hơn 23, tốt hơn nữa là bằng hoặc lớn hơn 30, việc tiếp xúc quá mức của hợp chất amit của axit béo lên bề mặt của sợi được ức chế, thu được khả năng kéo sợi và độ ổn định xử lý rất tốt, và do đó duy trì được hiệu suất sản xuất cao. Hơn nữa, khi các sợi được thu gom dưới dạng tấm vải không dệt được kéo sợi nóng chảy, độ trơn trượt vừa phải có thể được truyền đến các sợi, và tính đồng đều của bề mặt vải không dệt có thể đạt được và đường kính lỗ của bề mặt vải không dệt nhỏ hơn có thể được tạo ra. Trong khi đó, tốt hơn là bằng cách thiết lập hợp chất amit của axit béo có số lượng nguyên tử cacbon bằng 50 hoặc nhỏ hơn, tốt hơn nữa là bằng 42 hoặc nhỏ hơn, hợp chất amit của axit béo này dễ dàng di chuyển đến bề mặt của sợi, dẫn đến việc có thể tạo ra độ trơn trượt giữa vải không dệt được kéo sợi nóng chảy hoặc độ trơn trượt và độ mềm của bề mặt vải không dệt.

Ví dụ về hợp chất amit của axit béo có số lượng nguyên tử cacbon bằng hoặc lớn hơn 23 và bằng hoặc nhỏ hơn 50 bao gồm trong sáng chế là hợp chất monoamit của axit béo bão hòa, hợp chất điamit của axit béo bão hòa, hợp chất monoamit của axit béo chưa bão hòa, và hợp chất điamit của axit béo chưa bão

hòa.

Ví dụ cụ thể về hợp chất amit của axit béo có số lượng nguyên tử cacbon nằm trong khoảng từ 23 đến 50 bao gồm amit của axit tetracosanoic, amit của axit hexacosanoic, amit của axit octacosanoic, amit của axit nervonic, amit của axit tetracosapentaenoic, amit của axit nisinic, amit của axit etylenbislauric, amit của axit metylenbislauric, amit của axit etylen bisstearic, amit của axit etylen bishydroxystearic, amit của axit etylen bisbehenic, amit của axit hexametylen bisstearic, amit của axit hexametylen bisbehenic, amit của axit hexametylen hydroxystearic, distearylđipic amit của axit, amit của axit distearylsebacic, amit của axit etylen bisoleic, amit của axit etylen biserucic, và amit của axit hexametylen bisoleic. Hai hoặc nhiều hợp chất amit này có thể được sử dụng kết hợp.

Theo sáng chế, đặc biệt được ưu tiên là sử dụng amit của axit etylen bisstearic, là hợp chất diamit của axit béo bão hòa, trong số các hợp chất amit của axit béo. Amit của axit etylen bisstearic có độ ổn định nhiệt rất tốt và do đó có thể sử dụng trong kéo sợi nóng chảy. Với sợi trên cơ sở polyolefin mà amit của axit etylen bisstearic đã được phối trộn, khi các xơ được thu gom dưới dạng tấm vải không dệt được kéo sợi nóng chảy trong khi vẫn duy trì được hiệu suất cao, độ trơn trượt vừa phải có thể được truyền đến các sợi, và tính đồng đều của bề mặt vải không dệt có thể thu được và đường kính lỗ của bề mặt vải không dệt nhỏ hơn có thể được tạo ra.

Theo sáng chế, tốt hơn là lượng bổ sung của hợp chất amit của axit béo vào sợi polyolefin bao gồm nhựa trên cơ sở polyolefin, mà sợi polyolefin cấu thành vải không dệt được kéo sợi nóng chảy, nằm trong khoảng từ 0,01% đến 5,0% khối lượng. Tốt hơn là, bằng cách thiết lập lượng bổ sung của hợp chất amit của axit béo đến giá trị nằm trong khoảng từ 0,01% đến 5,0% khối lượng, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0,1% đến 3,0% khối lượng, còn tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0,1% đến 1,0% khối lượng, khi các xơ được thu gom dưới dạng tấm vải không dệt được kéo sợi nóng chảy trong khi vẫn duy trì được khả năng kéo sợi, độ trơn trượt vừa phải có thể được truyền đến các sợi, và tính đồng đều của bề mặt vải không dệt đạt được và đường kính lỗ của bề mặt vải không dệt nhỏ

hơn có thể được tạo ra.

Thuật ngữ “lượng bổ sung” trong bản mô tả này nghĩa là tỷ lệ phần trăm khối lượng của hợp chất amit của axit béo được bổ sung vào sợi trên cơ sở polyolefin cấu thành vải không dệt được kéo sợi nóng chảy theo sáng chế, đặc biệt là cho toàn bộ nhựa cấu thành sợi trên cơ sở polyolefin. Ví dụ, trong trường hợp khi hợp chất amit của axit béo chỉ được bổ sung vào thành phần vỏ để được sử dụng làm thành phần sợi compozit dạng lõi-vỏ, tỷ lệ của nó với tổng của các thành phần lõi và vỏ được tính.

Tốt hơn là, hệ số ma sát động giữa các sợi cấu thành vải không dệt được kéo sợi nóng chảy theo sáng chế nằm trong khoảng từ 0,01 đến 0,3. Bằng cách thiết lập hệ số ma sát động đến giá trị bằng hoặc lớn hơn 0,01, tốt hơn là bằng hoặc lớn hơn 0,1, có thể tạo ra độ trơn trượt giữa các sợi, và khi tấm vải không dệt được kéo sợi nóng chảy được thu gom, các sợi có thể trượt vừa phải, và tính đồng đều của bề mặt vải không dệt có thể được cải thiện. Bằng cách thiết lập hệ số ma sát động đến giá trị bằng hoặc nhỏ hơn 0,3, tốt hơn là bằng hoặc nhỏ hơn 0,25, bề mặt vải không dệt không quá trơn, và khả năng gia công và đặc tính gia công khi vải không dệt được kéo sợi nóng chảy được sử dụng làm vải không dệt dùng cho vật liệu xây dựng trở nên tốt. Hệ số ma sát động giữa vải được kéo sợi nóng chảy có thể được kiểm soát bởi dạng polyme, đường kính sợi đơn, các loại chất bôi trơn được bổ sung vào sợi và lượng bổ sung của chúng, và hình dạng sợi.

Điều quan trọng là vải không dệt được kéo sợi nóng chảy theo sáng chế có độ bền áp lực nước cho mỗi khối lượng cơ sở bằng hoặc lớn hơn 7 mm H<sub>2</sub>O/(g/m<sup>2</sup>). Bằng cách thiết lập độ bền áp lực nước cho mỗi khối lượng cơ sở đến giá trị bằng hoặc lớn hơn 7 mm H<sub>2</sub>O/(g/m<sup>2</sup>), tốt hơn nữa là bằng hoặc lớn hơn 8 mm H<sub>2</sub>O/(g/m<sup>2</sup>), còn tốt hơn nữa là bằng hoặc lớn hơn 9 mm H<sub>2</sub>O/(g/m<sup>2</sup>), vải không dệt được kéo sợi nóng chảy có thể được dùng một mình làm tấm chống thấm nước-dễ thoát khí và hơi ẩm trong các ứng dụng đòi hỏi tính chống thấm nước thấp. Ngoài ra, trong liên kết với màng, tỷ lệ của màng được liên kết có thể được giảm, và sự giảm khả năng thoát khí và hơi ẩm do màng và sự suy giảm khả năng gia công do sự giảm cấu trúc tấm có thể được ngăn ngừa. Hơn nữa, để ngăn ngừa sự suy giảm khả năng gia công khi sử dụng làm vật liệu xây dựng từ kết quả

của độ mềm thấp do vải không dệt được kéo sợi nóng chảy mật độ cao, và để ngăn ngừa sự giảm hiệu suất do sự mỏng của sợi, tốt hơn là độ bền áp lực nước cho mỗi khối lượng cơ sở là bằng hoặc nhỏ hơn  $20 \text{ mm H}_2\text{O}/(\text{g}/\text{m}^2)$ . Độ bền áp lực nước cho mỗi khối lượng cơ sở có thể được kiểm soát bởi đường kính sợi đơn, đường kính lỗ của bề mặt vải không dệt, mật độ biểu kiến, và các điều kiện liên kết ép nhiệt (độ liên kết ép, nhiệt độ, và áp suất tuyến tính).

Điều quan trọng là bề mặt của vải không dệt được kéo sợi nóng chảy theo sáng chế có đường kính lỗ tối đa bằng hoặc nhỏ hơn  $50 \mu\text{m}$ . Bằng cách thiết lập đường kính lỗ tối đa đến giá trị bằng hoặc nhỏ hơn  $50 \mu\text{m}$ , tốt hơn là bằng hoặc nhỏ hơn  $45 \mu\text{m}$ , và tốt hơn nữa là bằng hoặc nhỏ hơn  $40 \mu\text{m}$ , sự giảm độ bền áp lực nước do độ mở lỗ cục bộ có thể được ngăn ngừa. Giới hạn dưới của đường kính lỗ tối đa không bị giới hạn cụ thể, nhưng tốt hơn là đường kính lỗ tối đa bằng hoặc lớn hơn  $0,1 \mu\text{m}$  để ngăn ngừa sự suy giảm khả năng gia công khi sử dụng làm vật liệu xây dựng từ kết quả của độ mềm thấp do vải không dệt được kéo sợi nóng chảy mật độ cao. Đường kính lỗ tối đa của vải không dệt có thể được kiểm soát bởi đường kính sợi đơn, trạng thái phân tán sợi, hệ số ma sát động giữa các sợi đơn, vải không dệt khối lượng cơ sở, các điều kiện liên kết nhiệt (nhiệt độ, áp suất), và các yếu tố tương tự.

Điều quan trọng là bề mặt của vải không dệt được kéo sợi nóng chảy theo sáng chế có đường kính lỗ trung bình nằm trong khoảng từ  $0,1 \mu\text{m}$  đến  $25 \mu\text{m}$ . Bằng cách thiết lập đường kính lỗ trung bình đến giá trị bằng hoặc lớn hơn  $0,1 \mu\text{m}$ , tốt hơn là bằng hoặc lớn hơn  $0,5 \mu\text{m}$ , tốt hơn nữa là bằng hoặc lớn hơn  $1 \mu\text{m}$ , vải không dệt được kéo sợi nóng chảy có thể được tạo ra với độ mềm vừa phải, và bằng cách thiết lập đường kính lỗ trung bình đến giá trị bằng hoặc nhỏ hơn  $25 \mu\text{m}$ , tốt hơn nữa là bằng hoặc nhỏ hơn  $23 \mu\text{m}$ , còn tốt hơn nữa là bằng hoặc nhỏ hơn  $21 \mu\text{m}$ , có thể thu được tính chống thấm nước cao. Đường kính lỗ trung bình của vải không dệt có thể được kiểm soát bởi đường kính sợi đơn, trạng thái phân tán sợi, hệ số ma sát động giữa các sợi đơn, khối lượng cơ sở của vải không dệt, các điều kiện liên kết nhiệt (nhiệt độ, áp suất), và các yếu tố tương tự.

Tốt hơn là, vải không dệt được kéo sợi nóng chảy theo sáng chế có khối lượng cơ sở nằm trong khoảng từ 10 đến  $100 \text{ g}/\text{m}^2$ . Tốt hơn là, bằng cách thiết lập

khối lượng cơ sở đến giá trị bằng hoặc cao hơn  $10 \text{ g/m}^2$ , tốt hơn nữa là bằng hoặc cao hơn  $13 \text{ g/m}^2$ , còn tốt hơn nữa là bằng hoặc cao hơn  $15 \text{ g/m}^2$ , có thể thu được vải không dệt được kéo sợi nóng chảy có độ bền cơ học thực tế có thể sử dụng được. Trong khi đó, tốt hơn là bằng cách thiết lập khối lượng cơ sở đến giá trị bằng hoặc nhỏ hơn  $100 \text{ g/m}^2$ , tốt hơn nữa là bằng hoặc nhỏ hơn  $50 \text{ g/m}^2$ , và còn tốt hơn nữa là bằng hoặc nhỏ hơn  $30 \text{ g/m}^2$ , khi vải không dệt được kéo sợi nóng chảy được dùng làm vật liệu bảo vệ nhà, khối lượng của nó trở nên thích hợp để cầm nắm trong tay cho người công nhân khi thực hiện công việc tại thời điểm thi công, và có thể thu được vải không dệt nhiều lớp có khả năng xử lý rất tốt tại thời điểm thi công. Vải không dệt nhiều lớp có đặc tính gia công rất tốt khi nó được sử dụng trong ứng dụng khác.

Tốt hơn là, vải không dệt được kéo sợi nóng chảy theo sáng chế có độ dày nằm trong khoảng từ 0,05 đến 1,50 mm. Tốt hơn là, bằng cách thiết lập độ dày đến giá trị nằm trong khoảng từ 0,05 đến 1,50 mm, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0,08 đến 1,00 mm, còn tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0,10 đến 0,80 mm, thu được đặc tính giảm chấn và độ mềm vừa phải, và khi vải không dệt được kéo sợi nóng chảy được dùng làm vật liệu bảo vệ nhà, khối lượng của nó trở nên thích hợp để cầm nắm trong tay cho người công nhân khi thực hiện công việc tại thời điểm thi công, độ cứng của vải không dệt không quá cao, và có thể thu được vải không dệt nhiều lớp có khả năng xử lý rất tốt tại thời điểm thi công.

Tốt hơn là, vải không dệt được kéo sợi nóng chảy theo sáng chế có mật độ biểu kiến nằm trong khoảng từ 0,05 đến  $0,30 \text{ g/cm}^3$ . Tốt hơn là, bằng cách thiết lập mật độ biểu kiến đến giá trị bằng hoặc nhỏ hơn  $0,30 \text{ g/cm}^3$ , tốt hơn nữa là bằng hoặc nhỏ hơn  $0,25 \text{ g/cm}^3$ , còn tốt hơn nữa là bằng hoặc nhỏ hơn  $0,20 \text{ g/cm}^3$ , sự suy giảm độ mềm của vải không dệt được kéo sợi nóng chảy bằng cách đóng gói các sợi chặt có thể được ngăn ngừa. Trong khi đó, tốt hơn là bằng cách thiết lập mật độ biểu kiến đến giá trị bằng hoặc lớn hơn  $0,05 \text{ g/cm}^3$ , tốt hơn nữa là bằng hoặc lớn hơn  $0,08 \text{ g/cm}^3$ , còn tốt hơn nữa là bằng hoặc lớn hơn  $0,10 \text{ g/cm}^3$ , có thể thu được vải không dệt được kéo sợi nóng chảy có khả năng xử lý và độ bền hoặc độ mềm có thể đáp ứng yêu cầu khi sử dụng trong thực tế, trong khi vẫn ngăn ngừa được sự xuất hiện của bụi xơ hoặc sự tách lớp.

Tốt hơn là, ứng suất cho mỗi khối lượng cơ sở ở độ giãn dài 5% của vải không dệt được kéo sợi nóng chảy theo sáng chế (sau đây, cũng có thể được mô tả là mô đun 5% cho mỗi khối lượng cơ sở) nằm trong khoảng từ 0,06 đến 0,33 (N/25 mm)/(g/m<sup>2</sup>), tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0,13 đến 0,30 (N/25 mm)/(g/m<sup>2</sup>), còn tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0,20 đến 0,27 (N/25 mm)/(g/m<sup>2</sup>). Bằng cách thiết lập như vậy có thể thu được vải không dệt được kéo sợi nóng chảy có cảm giác mềm và tuyệt vời khi chạm vào trong khi vẫn duy trì được độ bền giúp cho vải không dệt được kéo sợi nóng chảy có thể sử dụng được trong thực tế.

Theo sáng chế, ứng suất cho mỗi khối lượng cơ sở ở độ giãn dài 5% của vải không dệt được kéo sợi nóng chảy chọn giá trị được đo bằng quy trình sau thích hợp với “6.3 Độ bền kéo và tốc độ kéo dài (phương pháp ISO)” của JIS L1913: 2010.

- (1) Ba mẫu thử nghiệm 25 mm × 300 mm cho mỗi chiều rộng 1 m được thu gom theo hướng dọc (hướng theo chiều dọc của vải không dệt) và hướng ngang (hướng theo chiều ngang của vải không dệt) của vải không dệt.
- (2) Các mẫu thử nghiệm được kẹp và đặt trong máy thử độ bền kéo trong khoảng cách 200 mm.
- (3) Thử nghiệm độ bền kéo được thực hiện ở tốc độ kéo 100 mm/phút, và ứng suất ở độ giãn dài 5% (mô đun 5%) được đo.
- (4) Giá trị trung bình của mô đun 5% theo hướng dọc và hướng ngang được đo cho mỗi mẫu thử nghiệm được xác định, mô đun 5% cho mỗi khối lượng cơ sở được tính dựa trên phương trình sau, và giá trị được tính được làm tròn thành hai chữ số thập phân.

· mô đun 5% cho mỗi khối lượng cơ sở ((N/25 mm)/(g/m<sup>2</sup>)) = [giá trị trung bình của mô đun 5% (N/25 mm)]/khối lượng cơ sở (g/m<sup>2</sup>).

Các phương pháp được ưu tiên để sản xuất vải không dệt được kéo sợi nóng chảy theo sáng chế được giải thích chi tiết dưới đây.

Vải không dệt được kéo sợi nóng chảy theo sáng chế là vải không dệt sợi dài được tạo ra bằng phương pháp kéo sợi nóng chảy (S). Ví dụ về phương pháp sản xuất vải không dệt bao gồm phương pháp kéo sợi nóng chảy, phương pháp

kéo sợi nhanh, phương pháp thấm ướt, phương pháp chải thô, và phương pháp khí thổi, và phương pháp kéo sợi nóng chảy là phương pháp không những rất tốt về năng suất và độ bền cơ học mà còn làm giảm bụi xơ và rơi sợi là hiện tượng dễ xảy ra ở vải không dệt sợi ngắn. Ngoài ra, nhiều lớp vải không dệt được kéo sợi nóng chảy (S) bị tách lớp, như SS, SSS, và SSSS, và do đó năng suất và tính đồng đều của cấu trúc được cải thiện. Do đó, phương pháp này là phương pháp được ưu tiên.

Trong phương pháp kéo sợi nóng chảy, trước tiên, nhựa dẻo nhiệt đã nóng chảy (nhựa trên cơ sở polyolefin) được kéo sợi từ ống định hình dưới dạng các sợi dài, sau đó các sợi này được hút và giãn ra bằng khí nén nhờ thiết bị phun, và sau đó các sợi được thu gom trên mạng di động để thu được tấm vải không dệt. Hơn nữa, tấm vải không dệt thu được được đưa vào xử lý liên kết nhiệt để thu được vải không dệt được kéo sợi nóng chảy.

Ống định hình và thiết bị phun có thể có hình dạng khác nhau bao gồm hình tròn và hình chữ nhật. Tốt hơn là, ống định hình hình chữ nhật và thiết bị phun hình chữ nhật được sử dụng kết hợp, vì lượng khí nén được sử dụng tương đối nhỏ và chi phí năng lượng tiết kiệm, các xơ ít có khả năng chịu liên kết hợp nhất với nhau hoặc mài mòn giữa các sợi, và việc lan rộng xơ này là dễ dàng.

Theo sáng chế, nhựa trên cơ sở polyolefin được làm nóng chảy trong máy ép đùn, được đo và cấp vào ống định hình, và được phun dưới dạng các sợi dài. Tốt hơn là, nhiệt độ kéo sợi trong quá trình nóng chảy và kéo sợi nhựa trên cơ sở polyolefin nằm trong khoảng từ 200°C đến 270°C, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 210°C đến 260°C, còn tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 220°C đến 250°C. Bằng cách thiết lập nhiệt độ kéo sợi trong khoảng nêu trên, nhựa trên cơ sở polyolefin có thể được giữ ở trạng thái nóng chảy ổn định, làm cho có thể thu được sự ổn định kéo sợi rất tốt.

Tốt hơn là, áp suất ngược của ống định hình nằm trong khoảng từ 0,1 đến 6,0 MPa. Tốt hơn là, bằng cách thiết lập áp suất ngược đến giá trị nằm trong khoảng từ 0,1 đến 6,0 MPa, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0,3 đến 6,0 MPa, còn tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0,5 đến 6,0 MPa, việc xuất hiện sự thay đổi đường kính sợi do sự suy giảm tính đồng đều và sự tăng kích thước ống định

hình để làm tăng khả năng chịu áp suất có thể được ngăn ngừa. Áp suất ngược của ống định hình có thể được điều chỉnh bằng đường kính lỗ đùn ra, độ sâu lỗ đùn ra, và nhiệt độ kéo sợi của ống định hình, và trong số chúng, đường kính lỗ đùn ra có hiệu quả lớn.

Các xơ sợi dài đã được phun ra sau đó được làm nguội. Ví dụ về phương pháp làm nguội các xơ đã được phun ra bao gồm phương pháp trong đó không khí lạnh được thổi cưỡng bức vào các xơ, phương pháp trong đó các xơ được để nguội tự nhiên ở nhiệt độ của không khí xung quanh các xơ, và phương pháp trong đó khoảng cách giữa ống định hình và thiết bị phun được kiểm soát. Hai hoặc nhiều phương pháp này có thể được sử dụng kết hợp. Các điều kiện làm nguội có thể được điều chỉnh thích hợp có tính đến tốc độ phun trên mỗi lỗ của ống định hình, nhiệt độ kéo sợi, nhiệt độ khí quyển, v.v. Tuy nhiên, trong phương pháp thổi cưỡng bức không khí lạnh vào các xơ, tốt hơn là sự thay đổi tốc độ gió khi đo 10 điểm tại các khoảng bằng nhau theo hướng chiều rộng trong vùng được thổi ra phải là bằng hoặc nhỏ hơn 25%. Bằng cách thiết lập sự thay đổi tốc độ gió bằng hoặc nhỏ hơn 25%, tốt hơn nữa là bằng hoặc nhỏ hơn 20%, còn tốt hơn nữa là bằng hoặc nhỏ hơn 15%, các xơ có thể được làm mát đồng đều, và có thể thu được một sợi với CV sợi đơn nhỏ. Sự thay đổi tốc độ gió theo sáng chế được tính theo công thức sau.

· Sự thay đổi tốc độ gió (%) = (tốc độ gió tối đa - tốc độ gió tối thiểu)/tốc độ gió trung bình × 100

Tiếp theo, các xơ đã được làm mát và hóa rắn được kéo và giãn ra bằng không khí nén được phun từ thiết bị phun.

Tốt hơn là, tốc độ kéo sợi nằm trong khoảng từ 3,500 đến 6,500 m/phút, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 4,000 đến 6,500 m/phút, còn tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 4,500 đến 6,500 m/phút. Bằng cách kiểm soát tốc độ kéo sợi nằm trong khoảng từ 3,500 đến 6,500 m/phút, quy trình này được thực hiện để thu được hiệu quả sản xuất cao và hướng và sự kết tinh của sợi được tăng cường, để có thể thu được các sợi dài có độ bền cao. Khả năng kéo sợi thường trở nên kém khi tốc độ kéo sợi tăng, làm cho không thể tạo ra xơ một cách ổn định. Tuy nhiên, như nêu trên, sợi polyolefin mong muốn có thể được kéo sợi ổn định bằng cách sử

dụng nhựa trên cơ sở polyolefin có MFR trong khoảng cụ thể.

Sau đó, các sợi dài thu được được thu gom trên mạng di động để tạo ra tấm vải không dệt. Theo sáng chế, các xơ được đùn ra từ thiết bị phun được đùn ở tốc độ cao vì các xơ được kéo ở tốc độ kéo sợi cao. Các xơ được đùn ra ở tốc độ cao như vậy được dàn trải trong điều kiện có kiểm soát và được thu gom trong lưới. Vải không dệt được kéo sợi nóng chảy có mức rối sợi ít hơn và do đó có thể thu được tính đồng đều cao.

Ví dụ về phương pháp dàn trải các xơ được đùn ra từ thiết bị phun trong điều kiện có kiểm soát bao gồm: phương pháp trong đó tấm phẳng được cài đặt ở góc giữa thiết bị phun và lưới để dẫn hướng các xơ; phương pháp trong đó nhiều đường rãnh có các góc khác nhau được tạo ra trên tấm phẳng này, để các xơ rơi dọc theo tấm phẳng và các xơ rơi dọc theo đường rãnh được tách ra và phân tán theo hướng dòng của tấm vải không dệt để dàn trải các xơ; và phương pháp trong đó nhiều tấm phẳng có các góc khác nhau được sắp xếp theo hình răng lược ở đầu ra của thiết bị phun và các xơ được thả dọc theo mỗi tấm phẳng để được phân tán và dàn trải theo hướng dòng của tấm vải không dệt.

Cụ thể, phương pháp trong đó nhiều tấm phẳng có các góc khác nhau được sắp xếp lần lượt theo hình răng lược ở đầu ra của thiết bị phun và các xơ được thả dọc theo tấm phẳng là phương pháp được ưu tiên, vì các xơ có đường kính sợi mảnh được phân tán hiệu quả theo hướng dòng của tấm vải không dệt và có thể được dàn trải trong điều kiện có kiểm soát mà không làm chậm ở mức cao nhất có thể.

Theo phương án được ưu tiên theo sáng chế, một cuộn phẳng nhiệt được tiếp xúc với tấm vải không dệt từ một phía trên lưới để liên kết tạm thời. Theo cách này, một lớp bề mặt của tấm vải không dệt có thể tránh được khỏi bị lật hoặc thổi khi được chuyên chở trên lưới để ngăn ngừa cấu trúc bị suy giảm, và do đó việc chuyên chở có thể được cải thiện từ việc thu gom các xơ đến sự liên kết ép nhiệt.

Tấm vải không dệt thu được sau đó được hợp nhất bởi liên kết nhiệt, và có thể thu được vải không dệt được kéo sợi nóng chảy mong muốn.

Ví dụ về phương pháp hợp nhất tấm vải không dệt bằng liên kết nhiệt bao

gồm phương pháp liên kết nhiệt với các cuộn khác nhau như: cuộn dập nổi nóng là một cặp cuộn, lần lượt bên trên và bên dưới, có bề mặt khắc (có phần lõm và phần lồi trên bề mặt); cuộn dập nổi nóng bao gồm tổ hợp của cuộn có bề mặt phẳng (nhấn) và cuộn có bề mặt khắc (có phần lõm và phần lồi lên trên bề mặt); và cuộn cán nóng bao gồm một cặp cuộn phẳng (nhấn), bên trên và bên dưới; và liên kết bằng siêu âm mỗi hàn nhiệt nhờ dao động siêu âm của còi tín hiệu. Theo phương án được ưu tiên, cuộn dập nổi nóng là một cặp cuộn, lần lượt bên trên và bên dưới, có bề mặt khắc (có phần lõm và phần lồi trên bề mặt) hoặc cuộn dập nổi nóng bao gồm tổ hợp của cuộn có bề mặt phẳng (nhấn) và cuộn có bề mặt khắc (có phần lõm và phần lồi trên bề mặt) được sử dụng, để đạt được hiệu quả sản xuất rất tốt, và truyền một phần độ bền đến các phần được liên kết nhiệt trong khi cấu trúc và cảm giác độc đáo đối với vải không dệt có thể vẫn được duy trì trong các phần không được liên kết.

Theo phương án được ưu tiên, cuộn kim loại và cuộn kim loại được ghép nối làm vật liệu bề mặt của cuộn dập nổi nóng, để thu được hiệu quả liên kết ép nhiệt đủ và ngăn ngừa bề mặt khắc (phần lõm và phần lồi) của một cuộn dập nổi từ khi được chuyển sang bề mặt của cuộn kia.

Tốt hơn là, tỷ lệ của vùng liên kết dập nổi bởi cuộn dập nổi nóng như vậy nằm trong khoảng từ 5% đến 30%. Tốt hơn là, bằng cách thiết lập tỷ lệ của vùng liên kết đến giá trị bằng hoặc cao hơn 5%, tốt hơn nữa là bằng hoặc cao hơn 8%, còn tốt hơn nữa là bằng hoặc cao hơn 10%, có thể thu được độ bền làm cho vải không dệt được kéo sợi nóng chảy có thể sử dụng được trong thực tế. Trong khi đó, tốt hơn là bằng cách thiết lập tỷ lệ của vùng liên kết đến giá trị bằng hoặc nhỏ hơn 30%, tốt hơn nữa là bằng hoặc nhỏ hơn 25%, còn tốt hơn nữa là bằng hoặc nhỏ hơn 20%, có thể thu được độ mềm vừa phải và đặc tính gia công, thích hợp để sử dụng cụ thể trong ứng dụng làm vật liệu xây dựng. Ngay cả khi liên kết bằng siêu âm được sử dụng, tốt hơn là tỷ lệ của vùng liên kết nên trong cùng khoảng.

Thuật ngữ “tỷ lệ của vùng liên kết” trong bản mô tả này nghĩa là tỷ lệ của các phần đã được liên kết với toàn bộ vải không dệt được kéo sợi nóng chảy. Đặc biệt, trong trường hợp của liên kết nhiệt với cặp cuộn có phần lõm và phần lồi, tỷ lệ của các phần này (các phần đã được liên kết) của tấm vải không dệt mà tại đó

cả phần lõi của cuộn phía trên và phần lõi của cuộn phía dưới có tiếp xúc với toàn bộ vải không dệt được kéo sợi nóng chảy. Trong trường hợp của liên kết nhiệt với cuộn có phần lõm và phần lõi và cuộn phẳng, thuật ngữ này có nghĩa là tỷ lệ của các phần này (các phần đã được liên kết) của tấm vải không dệt mà tại đó phần lõi của cuộn có phần lõm và phần lõi có tiếp xúc với toàn bộ vải không dệt được kéo sợi nóng chảy. Trong trường hợp của liên kết bằng siêu âm, thuật ngữ này có nghĩa là tỷ lệ của các phần (các phần đã được liên kết) được hàn nhiệt bằng cách sử dụng máy siêu âm với toàn bộ vải không dệt được kéo sợi nóng chảy.

Hình dạng của các phần liên kết được tạo ra bằng cách cuộn dập nổi nóng và liên kết bằng siêu âm có thể là bất kỳ hình tròn, hình elip, hình vuông, hình chữ nhật, hình bình hành, hình thoi, hình lục giác đều, và hình bát giác đều và các hình dạng tương tự. Tốt hơn là, các phần đã được liên kết được thể hiện thống nhất ở các khoảng thời gian không đổi theo hướng dọc (hướng vận chuyển) và hướng ngang của vải không dệt được kéo sợi nóng chảy. Điều này giúp có thể làm giảm sự thay đổi độ bền của vải không dệt được kéo sợi nóng chảy.

Theo phương án được ưu tiên, cuộn dập nổi nóng có nhiệt độ bề mặt trong quá trình liên kết nhiệt nằm trong khoảng từ  $-50^{\circ}\text{C}$  đến  $-15^{\circ}\text{C}$  đối với điểm nóng chảy của nhựa trên cơ sở polyolefin được sử dụng. Tốt hơn là, bằng cách thiết lập nhiệt độ bề mặt của cuộn nóng đến nhiệt độ bằng hoặc cao hơn  $-50^{\circ}\text{C}$ , tốt hơn nữa là bằng hoặc cao hơn  $-45^{\circ}\text{C}$  đối với điểm nóng chảy của nhựa trên cơ sở polyolefin, liên kết nhiệt vừa phải được tạo ra và có thể thu được vải không dệt được kéo sợi nóng chảy có độ bền có thể sử dụng được trong thực tế. Tốt hơn là, bằng cách thiết lập nhiệt độ bề mặt của cuộn dập nổi nóng đến giá trị bằng hoặc nhỏ hơn  $-15^{\circ}\text{C}$ , tốt hơn nữa là bằng hoặc nhỏ hơn  $-20^{\circ}\text{C}$  đối với điểm nóng chảy của nhựa trên cơ sở polyolefin, mức liên kết nhiệt quá mức có thể được ức chế, và có thể thu được độ mềm vừa phải và khả năng gia công đối với vải không dệt được kéo sợi nóng chảy dùng cho vật liệu xây dựng.

Tốt hơn là, áp suất tuyến tính của cuộn dập nổi nóng trong quá trình liên kết nhiệt nằm trong khoảng từ 50 đến 500 N/cm. Tốt hơn là, bằng cách thiết lập áp suất tuyến tính của cuộn đến giá trị bằng hoặc cao hơn 50 N/cm, tốt hơn nữa là bằng hoặc cao hơn 100 N/cm, còn tốt hơn nữa là bằng hoặc cao hơn 150 N/cm,

liên kết nhiệt vừa phải được tạo ra và có thể thu được vải không dệt được kéo sợi nóng chảy có độ bền có thể sử dụng được trong thực tế. Trong khi đó, tốt hơn là bằng cách thiết lập áp suất tuyến tính của cuộn dập nổi nóng đến giá trị bằng hoặc nhỏ hơn 500 N/cm, tốt hơn nữa là bằng hoặc nhỏ hơn 400 N/cm, còn tốt hơn nữa là bằng hoặc nhỏ hơn 300 N/cm, có thể thu được độ mềm vừa phải và khả năng gia công đối với vải không dệt được kéo sợi nóng chảy dùng cho vật liệu xây dựng.

Theo sáng chế, nhằm mục đích điều chỉnh độ dày của vải không dệt được kéo sợi nóng chảy, liên kết ép nhiệt có thể được thực hiện bằng cuộn cán nóng bao gồm một cặp cuộn phẳng bên trên và bên dưới trước và/hoặc sau liên kết nhiệt bằng cuộn dập nổi nóng. Cặp cuộn phẳng bên trên và bên dưới nghĩa là cuộn kim loại hoặc cuộn đàn hồi không có phần lõm hoặc phần lồi trên bề mặt của cuộn, cuộn kim loại và cuộn kim loại có thể được ghép cặp hoặc cuộn kim loại và cuộn đàn hồi có thể được ghép cặp để sử dụng. Thuật ngữ “cuộn đàn hồi” trong bản mô tả này dùng để chỉ cuộn được gia công từ vật liệu có tính đàn hồi so với cuộn kim loại. Ví dụ về cuộn đàn hồi bao gồm các cuộn được gọi là cuộn giấy như giấy, bông, và giấy aramit, hoặc cuộn nhựa được gia công từ nhựa trên cơ sở uretan, nhựa trên cơ sở epoxy, nhựa trên cơ sở silic, nhựa trên cơ sở polyeste, cao su cứng, và hỗn hợp của chúng.

Vải không dệt được kéo sợi nóng chảy theo sáng chế có hiệu suất cao, cấu trúc đồng đều, bề mặt trơn nhẵn, độ mềm rất tốt, và tính chống thấm nước cao, và do đó có thể được sử dụng một cách thích hợp làm vải không dệt để bảo vệ nhà mà đòi hỏi khả năng thoát khí và hơi ẩm và tính chống thấm nước trong ứng dụng dùng cho vật liệu xây dựng.

### **Ví dụ thực hiện sáng chế**

Tiếp theo, vải không dệt được kéo sợi nóng chảy theo sáng chế sẽ được mô tả một cách chi tiết trên cơ sở phần Ví dụ thực hiện sáng chế.

#### **(1) Tốc độ dòng nóng chảy (MFR)**

Tốc độ dòng nóng chảy của nhựa trên cơ sở polyolefin và sợi được đo theo tiêu chuẩn ASTM D-1238 tương ứng trong các điều kiện tải trọng 2,160 g và

nhiệt độ là 230°C.

(2) Đường kính sợi đơn trung bình ( $\mu\text{m}$ )

Xơ kéo được kéo và giãn ra bằng thiết bị phun và được thu gom trên lưới để thu được tấm vải không dệt. Mười mẫu thử nghiệm nhỏ được thu gom ngẫu nhiên từ tấm vải không dệt, bề mặt của mỗi mẫu được chụp bằng kính hiển vi ở độ phóng đại đường kính nằm trong khoảng từ 500 đến 1.000. Mười sợi được chọn từ mỗi mẫu, và tổng số một trăm sợi được kiểm tra về chiều rộng của sợi. Từ giá trị trung bình, tính được đường kính sợi đơn trung bình ( $\mu\text{m}$ ).

(3) Giá trị CV (%) của đường kính sợi đơn

Giá trị CV của đường kính sợi đơn được tính dựa trên phương trình sau từ độ lệch chuẩn và đường kính sợi đơn trung bình của đường kính sợi đơn thu được từ 100 sợi được kiểm tra trong mục (2) nêu trên.

· Giá trị CV (%) của đường kính sợi đơn = độ lệch chuẩn/giá trị trung bình  $\times 100$

(4) Tốc độ kéo sợi (m/phút)

Khối lượng trên mỗi chiều dài 10.000 m được tính từ đường kính sợi đơn trung bình và tỷ trọng chất rắn của nhựa trên cơ sở polyolefin được sử dụng, và giá trị tính được làm tròn đến vị trí thập phân đầu tiên để thu được độ mịn sợi đơn trung bình (dtex). Tốc độ kéo sợi được tính từ độ mịn sợi đơn trung bình và tỷ lệ nhựa đùn ra từ lỗ đơn của ống định hình (sau đây gọi là tốc độ đùn ra lỗ đơn”) (g/phút) được thiết lập theo từng điều kiện, bằng cách sử dụng phương trình sau:

· Tốc độ kéo sợi (m/phút) =  $(10,000 \times [\text{tốc độ đùn ra lỗ đơn (g/phút)}]) / [\text{độ mịn sợi đơn trung bình (dtex)}]$ .

(5) Hệ số ma sát động giữa các sợi của vải không dệt được kéo sợi nóng chảy

Hệ số ma sát giữa các sợi cấu thành vải không dệt được kéo sợi nóng chảy được đo theo JIS L1015: 2010. Các sợi được thu gom từ vải không dệt được kéo sợi nóng chảy, các sợi được quấn trong một hình trụ có đường kính ngoài là 8 mm của máy đo hệ số ma sát loại radar sao cho các sợi này song song với trục của hình

trụ. Tải trọng ban đầu được đưa vào cả hai đầu của sợi, và các sợi được treo ở trung tâm của mảnh hình trụ, và một đầu của nó được kết nối với một móc cân bằng xoắn. Mảnh hình trụ được quay với tốc độ ở chu vi là 90 cm/phút, tải trọng mà tại đó cả hai đầu của các sợi được cân bằng bởi sự cân bằng xoắn được xác định, và hệ số ma sát động được tính theo phương trình sau. Đối với các sợi được thu gom từ ba địa điểm khác nhau, hệ số ma sát động được đo và giá trị trung bình của nó được xác định là hệ số ma sát động.

$$\text{Hệ số ma sát động } (\mu_d) = 0,733 \log(W/(W - m))$$

trong đó,

W: Tải trọng đưa vào cả hai đầu sợi,

m: Giá trị đọc cân bằng xoắn.

#### (6) Khối lượng cơ sở của vải không dệt được kéo sợi nóng chảy

Theo JIS L1913 (năm 2010), 6.2 “Khối lượng trên mỗi đơn vị diện tích”, ba mẫu thử nghiệm có kích thước 20 cm × 25 cm được cắt ra trên mỗi chiều rộng mẫu là 1 m và được kiểm tra khối lượng ở trạng thái bình thường (g), và giá trị trung bình của khối lượng cơ sở của vải không dệt được kéo sợi nóng chảy được chuyển đổi thành khối lượng trên mỗi m<sup>2</sup> (g/m<sup>2</sup>).

#### (7) Mật độ biểu kiến của vải không dệt được kéo sợi nóng chảy

Theo 5.1 của JIS L1906 (phiên bản năm 2000), độ dày (mm) ở 10 điểm cho mỗi mét vải không dệt được kéo sợi nóng chảy được đo trong đơn vị 0,01 mm tại các khoảng bằng nhau theo hướng chiều rộng của vải không dệt ở mức tải trọng là 10 kPa bằng cách sử dụng phân tử áp suất có đường kính 10 mm và giá trị trung bình của chúng được làm tròn đến hai chữ số thập phân. Sau đó, mật độ biểu kiến (g/cm<sup>3</sup>) của vải không dệt được kéo sợi nóng chảy được tính dựa trên phương trình sau từ khối lượng cơ sở và độ dày trước khi làm tròn, và làm tròn đến hai chữ số thập phân.

$$\text{Mật độ biểu kiến (g/cm}^3\text{)} = [\text{khối lượng cơ sở (g/m}^2\text{)}]/[\text{độ dày (mm)}] \times 10^{-3}$$

#### (8) Độ bền áp lực nước trên mỗi đơn vị khối lượng cơ sở của vải không dệt được

kéo sợi nóng chảy

Độ bền áp lực nước của vải không dệt được kéo sợi nóng chảy được đo theo “Phương pháp 7.1.1 (phương pháp áp lực nước thấp)” trong JIS L1092: 2009. Năm mẫu thử nghiệm có chiều rộng 150 mm x 150 mm được thu gom tại các khoảng bằng nhau theo hướng chiều rộng của vải không dệt được kéo sợi nóng chảy, các mẫu thử nghiệm được kẹp (với diện tích tiếp xúc của nước với các mẫu thử nghiệm là 100 cm<sup>2</sup>) bằng cách sử dụng máy kiểm tra chịu áp lực nước FX-3000-IV “hydro-tester” do Textest Co., Thụy Sĩ sản xuất, mực nước được tăng lên ở tốc độ 600 mm/phút ± 30 mm/phút trong dụng cụ cân bằng với nước, nước được truyền qua các mẫu thử nghiệm, và mức nước khi các giọt nước được tạo ra ở ba vị trí ở mặt sau được đo bằng đơn vị mm. Phép đo được thực hiện với năm mẫu thử nghiệm, và giá trị trung bình được gọi là độ bền áp lực nước (mm H<sub>2</sub>O). Độ bền áp lực nước được xác định như vậy được chia cho khối lượng cơ sở trước khi làm tròn dựa trên công thức sau, và độ bền áp lực nước trên mỗi đơn vị khối lượng cơ sở (mm H<sub>2</sub>O/(g/m<sup>2</sup>)) được xác định bằng cách làm tròn đến một chữ số thập phân.

Độ bền áp lực nước trên mỗi đơn vị khối lượng cơ sở (mm H<sub>2</sub>O/(g/m<sup>2</sup>)) = [Độ bền áp lực nước (mm H<sub>2</sub>O)]/[khối lượng cơ sở (g/m<sup>2</sup>)]

(9) Đường kính lỗ tối đa và đường kính lỗ trung bình của vải không dệt được kéo sợi nóng chảy

Đường kính lỗ tối đa và đường kính lỗ trung bình được đánh giá theo JIS K 3832 (phương pháp điểm bong bóng) bằng hệ thống đo lỗ rỗng tự động mịn vật liệu xốp “Capillary Flow Porometer CPF-1500 AEXLC”. Một mẫu đo có đường kính 25 mm, và phép đo phân bố đường kính lỗ mịn được thực hiện bằng cách sử dụng Galwick (sức căng bề mặt: 16 mN/m) làm chất lỏng đo có sức căng bề mặt đã biết. Áp suất không khí được đưa vào vải không dệt được nhúng hoàn toàn trong chất lỏng đo, và đường kính lỗ tối đa được tính từ áp suất (điểm sôi bọt) khi quan sát thấy sự xuất hiện của bọt khí. Giá trị trung bình của đường kính lỗ được tính từ mức phân bố đường kính lỗ thu được từ phép đo. Trong phép đo, năm vị trí bất kỳ trên mỗi mẫu được lấy mẫu, và giá trị được xác định bằng cách làm tròn

đến vị trí thập phân đầu tiên của trung bình và giá trị với vị trí thập phân đầu tiên được sử dụng.

(10) Độ mềm của vải không dệt (khả năng gia công)

Đối với phép đánh giá giác quan về mức cảm giác của vải không dệt, độ mềm được tính điểm số dựa trên các tiêu chí sau. Độ mềm được tính điểm số bởi 10 người và giá trị trung bình của các điểm số này được đánh giá là mức cảm giác của vải không dệt. Điểm số càng cao thì độ mềm càng tốt, và do đó khả năng gia công trong các bước xử lý khác nhau được xác định là tốt, và độ mềm là 4,0 điểm hoặc cao hơn được coi là đạt.

Độ mềm (Khả năng gia công)

- 5 điểm: mềm (khả năng gia công tốt)
- 4 điểm: giữa 5 điểm và 3 điểm
- 3 điểm: thông dụng
- 2 điểm: giữa 3 điểm và 1 điểm
- 1 điểm: cứng (khả năng gia công kém)

Ví dụ 1

Nhựa polypropylen được gia công từ polyme đồng nhất có tốc độ dòng nóng chảy (MFR) là 200 g/10 phút được làm nóng chảy bằng máy ép đùn và được đùn ra từ ống định hình hình chữ nhật có nhiệt độ kéo sợi của 235°C, đường kính lỗ  $\phi$  0,30 mm, và độ sâu lỗ 2 mm ở tốc độ đùn ra lỗ đơn là 0,32 g/phút. Xơ thu được được làm mát và hóa rắn bằng cách thổi không khí lạnh với mức thay đổi tốc độ gió là 13%, sau đó được kéo và giãn ra bằng khí nén phun ra từ thiết bị phun hình chữ nhật ở áp suất của thiết bị phun là 0,35 MPa. Dụng cụ dàn trải sợi trong đó tấm phẳng có độ rộng là 2 cm và chiều dài là 10 cm hướng xuống dưới và tấm phẳng có độ rộng là 2 cm và chiều dài là 10 cm nghiêng 10° đến 30° ở phía bên trên của hướng dòng chảy tấm được sắp xếp xen kẽ theo hình răng lược ở đầu ra của thiết bị phun được đề xuất. Các xơ được phân tán và dàn trải theo hướng dòng chảy tầng dọc theo tấm phẳng, và được thu gom trên mạng di động. Do đó, thu được tấm vải không dệt bao gồm các sợi polypropylen dài. Các sợi

polypropylen dài thu được có các đặc tính sau. Đường kính sợi đơn trung bình là 10,1  $\mu\text{m}$ , và tốc độ kéo sợi tính được từ đường kính này là 4.400 m/phút. Đối có khả năng kéo sợi, không xảy ra hiện tượng đứt gãy xơ trong vòng 1 giờ kéo sợi, và sợi này có khả năng kéo sợi tốt.

Sau đó, một cặp cuộn dập nổi bao gồm một cuộn bên trên, là cuộn kim loại dập nổi có chấm bi hình thành bằng cách khắc và có tỷ lệ vùng liên kết là 16%, và cuộn bên dưới, là cuộn kim loại phẳng, được sử dụng để liên kết nhiệt tấm vải không dệt thu được ở áp suất tuyến tính là 300 N/cm và nhiệt độ liên kết nhiệt là 130°C, và thu được vải không dệt được kéo sợi nóng chảy có khối lượng cơ sở là 30 g/m<sup>2</sup>. Vải không dệt được kéo sợi nóng chảy thu được được đánh giá bằng cách đo độ dày, mật độ biểu kiến, kích thước lỗ tối đa, kích thước lỗ trung bình, hệ số ma sát động giữa các sợi, MFR của sợi, và độ bền áp lực nước trên mỗi đơn vị khối lượng cơ sở. Các kết quả được thể hiện trong Bảng 1.

#### Ví dụ 2

Vải không dệt bao gồm các sợi polypropylen dài thu được bằng phương pháp tương tự như trong Ví dụ 1, chỉ khác là tốc độ đùn ra lỗ đơn được thay đổi thành 0,21 g/phút, và áp suất thiết bị phun được thay đổi thành 0,50 MPa. Các sợi dài được kéo sợi nóng chảy thu được có các đặc tính sau. Đường kính sợi đơn trung bình là 7,2  $\mu\text{m}$ , và tốc độ kéo sợi tính được từ đường kính này là 5,700 m/phút. Đối có khả năng kéo sợi, không xảy ra hiện tượng đứt gãy xơ trong 1 giờ kéo sợi, và sợi có khả năng kéo sợi tốt. Các kết quả được thể hiện trong Bảng 1.

#### Ví dụ 3

Vải không dệt bao gồm các sợi polypropylen dài thu được bằng phương pháp tương tự như trong Ví dụ 1, chỉ khác là áp suất thiết bị phun được thay đổi thành 0,50 MPa. Các sợi dài được kéo sợi nóng chảy thu được có các đặc tính sau. Đường kính sợi đơn trung bình là 8,9  $\mu\text{m}$ , và tốc độ kéo sợi tính được từ đường kính này là 5,600 m/phút. Đối có khả năng kéo sợi, không xảy ra hiện tượng đứt gãy xơ trong 1 giờ kéo sợi, và sợi có khả năng kéo sợi tốt. Các kết quả được thể hiện trong Bảng 1.

## Ví dụ 4

Vải không dệt được kéo sợi nóng chảy thu được bằng phương pháp tương tự như trong Ví dụ 1, chỉ khác là 1,0% khối lượng amit của axit etylen bisstearic được bổ sung dưới dạng hợp chất amit của axit béo vào nhựa polypropylen bao gồm polyme đồng nhất. Các kết quả được thể hiện trong Bảng 1.

## Ví dụ 5

Vải không dệt được kéo sợi nóng chảy thu được bằng phương pháp tương tự như trong Ví dụ 2, chỉ khác là 1,0% khối lượng amit của axit etylen bisstearic được bổ sung dưới dạng hợp chất amit của axit béo vào nhựa polypropylen bao gồm polyme đồng nhất. Các kết quả được thể hiện trong Bảng 1.

## Ví dụ 6

Vải không dệt được kéo sợi nóng chảy thu được bằng phương pháp tương tự như trong Ví dụ 3, chỉ khác là 1,0% khối lượng amit của axit etylen bisstearic được bổ sung dưới dạng hợp chất amit của axit béo vào nhựa polypropylen bao gồm polyme đồng nhất. Các kết quả được thể hiện trong Bảng 2.

## Ví dụ 7

Vải không dệt được kéo sợi nóng chảy làm bằng các sợi polypropylen dài thu được bằng phương pháp tương tự như trong Ví dụ 1, chỉ khác là 1,0% khối lượng của amit của axit etylen bisstearic được bổ sung dưới dạng hợp chất amit của axit béo vào nhựa polypropylen bao gồm polyme đồng nhất có MFR của 60 g/10 phút, và áp suất thiết bị phun là 0,20 MPa. Các sợi dài được kéo sợi nóng chảy thu được có các đặc tính sau. Đường kính sợi đơn trung bình là 11,8  $\mu\text{m}$ , và tốc độ kéo sợi tính được từ đường kính này là 3,200 m/phút. Đối có khả năng kéo sợi, không xảy ra hiện tượng đứt gãy xơ trong 1 giờ kéo sợi, và sợi có khả năng kéo sợi tốt. Các kết quả được thể hiện trong Bảng 2.

## Ví dụ so sánh 1

Vải không dệt được kéo sợi nóng chảy thu được bằng phương pháp tương tự như trong Ví dụ 7, chỉ khác là 1,0% khối lượng amit của axit etylen bisstearic không được bổ sung dưới dạng hợp chất amit của axit béo. Các kết quả được thể hiện trong Bảng 2.

#### Ví dụ so sánh 2

Vải không dệt được kéo sợi nóng chảy thu được bằng phương pháp tương tự như trong Ví dụ so sánh 1, chỉ khác là áp suất thiết bị phun được thay đổi thành 0,15 MPa bằng cách sử dụng nhựa polypropylen bao gồm polyme đồng nhất có MFR là 35 g/10 phút. Các kết quả được thể hiện trong Bảng 2.

Bảng 1

|               |                                                     | Đơn vị                                  | Ví dụ 1 | Ví dụ 2 | Ví dụ 3 | Ví dụ 4                         | Ví dụ 5                         |
|---------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------|---------|---------|---------|---------------------------------|---------------------------------|
| Vật liệu thô  | Loại nhựa                                           | -                                       | PP      | PP      | PP      | PP                              | PP                              |
|               | MFR của nhựa                                        | g/10 phút                               | 200     | 200     | 200     | 200                             | 200                             |
|               | Hợp chất amit của axit béo                          | -                                       | -       | -       | -       | Amit của axit etylen bisstearic | Amit của axit etylen bisstearic |
| Sợi           | Đường kính sợi đơn trung bình                       | mm                                      | 10,1    | 7,2     | 8,9     | 10,1                            | 7,2                             |
|               | Tốc độ dòng nóng chảy                               | g/10 phút                               | 210     | 210     | 210     | 210                             | 210                             |
|               | Tốc độ kéo sợi                                      | m/phút                                  | 4400    | 5700    | 5600    | 4400                            | 5700                            |
|               | CV sợi đơn                                          | %                                       | 4,2     | 3,4     | 3,4     | 3,5                             | 2,8                             |
|               | Hệ số ma sát giữa các sợi                           | -                                       | 0,28    | 0,27    | 0,27    | 0,23                            | 0,21                            |
| Vải không dệt | Khối lượng cơ sở                                    | g/m <sup>2</sup>                        | 30      | 30      | 30      | 30                              | 30                              |
|               | Độ dày                                              | mm                                      | 0,2     | 0,2     | 0,2     | 0,2                             | 0,2                             |
|               | Mật độ biểu kiến                                    | g/cm <sup>3</sup>                       | 0,150   | 0,150   | 0,150   | 0,150                           | 0,150                           |
|               | Độ bền áp lực nước                                  | mm H <sub>2</sub> O                     | 248     | 346     | 290     | 256                             | 366                             |
|               | Độ bền áp lực nước trên mỗi đơn vị khối lượng cơ sở | mm H <sub>2</sub> O/(g/m <sup>2</sup> ) | 8,3     | 11,5    | 9,7     | 8,5                             | 12,2                            |
|               | Đường kính lỗ tối đa                                | µm                                      | 30      | 16      | 24      | 28                              | 13                              |
|               | Đường kính lỗ trung bình                            | µm                                      | 20      | 13      | 17      | 19                              | 9                               |
|               | Độ mềm và khả năng gia công của vải không dệt       | Điểm                                    | 4,1     | 4,5     | 4,3     | 4,2                             | 4,8                             |

Bảng 2

|               |                                                     | Đơn vị                                  | Ví dụ 6                         | Ví dụ 7                         | Ví dụ so sánh 1 | Ví dụ so sánh 2 |
|---------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|-----------------|-----------------|
| Vật liệu thô  | Loại nhựa                                           | -                                       | PP                              | PP                              | PP              | PP              |
|               | MFR của nhựa                                        | g/10 phút                               | 200                             | 60                              | 60              | 35              |
|               | Hợp chất amit của axit béo                          | -                                       | Amit của axit etylen bisstearic | Amit của axit etylen bisstearic | -               | -               |
| Sợi           | Đường kính sợi đơn trung bình                       | Mm                                      | 8,9                             | 11,8                            | 11,8            | 14,5            |
|               | Tốc độ dòng nóng chảy                               | g/10 phút                               | 210                             | 65                              | 65              | 38              |
|               | Tốc độ kéo sợi                                      | m/phút                                  | 5600                            | 3200                            | 3200            | 2200            |
|               | CV sợi đơn                                          | %                                       | 3,3                             | 6,2                             | 6,2             | 7,1             |
|               | Hệ số ma sát giữa các sợi                           | -                                       | 0,22                            | 0,24                            | 0,30            | 0,32            |
| Vải không dệt | Khối lượng cơ sở                                    | g/m <sup>2</sup>                        | 30                              | 30                              | 30              | 30              |
|               | Độ dày                                              | Mm                                      | 0,2                             | 0,2                             | 0,2             | 0,2             |
|               | Mật độ biểu kiến                                    | g/cm <sup>3</sup>                       | 0,150                           | 0,150                           | 0,150           | 0,150           |
|               | Độ bền áp lực nước                                  | mm H <sub>2</sub> O                     | 302                             | 212                             | 188             | 150             |
|               | Độ bền áp lực nước trên mỗi đơn vị khối lượng cơ sở | mm H <sub>2</sub> O/(g/m <sup>2</sup> ) | 10,1                            | 7,1                             | 6,3             | 5,0             |
|               | Đường kính lỗ tối đa                                | Mm                                      | 22                              | 41                              | 51              | 61              |
|               | Đường kính lỗ trung bình                            | μm                                      | 15                              | 24                              | 28              | 33              |
|               | Độ mềm và khả năng gia công của vải không dệt       | Điểm                                    | 4,6                             | 4,0                             | 3,8             | 3,5             |

Vải không dệt được kéo sợi nóng chảy của các Ví dụ từ 1 đến 7 có đường kính sợi đơn trung bình nằm trong khoảng từ 6,5 đến 11,9 μm, đường kính lỗ trung bình của bề mặt vải không dệt nằm trong khoảng từ 0,1 đến 25 μm vì CV sợi đơn nhỏ và đồng đều. Và chúng có đường kính lỗ tối đa bằng hoặc nhỏ hơn 50μm, để chúng có độ bền áp lực nước trên mỗi đơn vị khối lượng cơ sở bằng hoặc lớn hơn 7 mm H<sub>2</sub>O/(g/m<sup>2</sup>) có tính chống thấm nước rất tốt. Và chúng cũng có độ mềm rất tốt và khả năng gia công. Đặc biệt là, trong các Ví dụ từ 4 đến 6 trong đó amit của axit etylen bis-stearic được bổ sung, do hệ số ma sát nhỏ giữa các sợi, độ trơn trượt vừa phải ở thời điểm thu gom mạng sợi được đưa ra. Hơn nữa, đường kính lỗ trung bình trên bề mặt vải không dệt nằm trong khoảng từ 0,1 đến 25 μm, và đường kính lỗ tối đa bằng hoặc nhỏ hơn 50 μm, để vải không dệt có độ bền áp lực nước rất tốt trên mỗi đơn vị khối lượng cơ sở. Các vải không dệt này thích hợp để dùng làm vải không dệt dùng cho vật liệu xây dựng như vải

không dệt dùng cho vật liệu bảo vệ nhà đòi hỏi phải có khả năng thoát khí và hơi ẩm và tính chống thấm nước.

Trong khi đó, trong các Ví dụ so sánh 1 và 2, vì đường kính lỗ trung bình của bề mặt vải không dệt là lớn hơn 25  $\mu\text{m}$  và đường kính lỗ tối đa là lớn hơn 50  $\mu\text{m}$ , nên tính chống thấm nước kém hơn.

Mặc dù sáng chế đã được mô tả một cách chi tiết dựa vào các phương án cụ thể, hiển nhiên đối với người có hiểu biết trung bình rằng các thay đổi và cải biến khác nhau có thể được tạo ra mà không tách rời khỏi tinh thần và phạm vi của sáng chế. Sáng chế này dựa trên Đơn yêu cầu cấp bằng sáng chế Nhật Bản số 2017-211607 nộp vào ngày 1 tháng 11 năm 2017 và Đơn yêu cầu cấp bằng sáng chế Nhật Bản số 2018-141052 được nộp vào ngày 27 tháng 7 năm 2018, nội dung của các tài liệu đó được đưa vào bản mô tả này bằng cách tham khảo.

## YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Vải không dệt được kéo sợi nóng chảy làm bằng sợi polyolefin, trong đó bề mặt của vải không dệt này có đường kính lỗ trung bình nằm trong khoảng từ 0,1 đến 25  $\mu\text{m}$ , và đường kính lỗ tối đa bằng hoặc nhỏ hơn 50  $\mu\text{m}$ , và vải không dệt này có độ bền áp lực nước trên mỗi đơn vị khối lượng cơ sở bằng hoặc lớn hơn 7 mm  $\text{H}_2\text{O}/(\text{g}/\text{m}^2)$  và mật độ biểu kiến nằm trong khoảng từ 0,10 đến 0,30  $\text{g}/\text{cm}^3$ .
2. Vải không dệt được kéo sợi nóng chảy theo điểm 1, trong đó sợi cấu thành vải không dệt này có đường kính sợi đơn trung bình nằm trong khoảng từ 6,5 đến 11,9  $\mu\text{m}$ .
3. Vải không dệt được kéo sợi nóng chảy theo điểm 1 hoặc 2, trong đó hệ số ma sát động giữa các sợi cấu thành vải không dệt này nằm trong khoảng từ 0,01 đến 0,3.
4. Vải không dệt được kéo sợi nóng chảy theo điểm 1 hoặc 2, trong đó sợi cấu thành vải không dệt này có MFR nằm trong khoảng từ 155 đến 850 g/10 phút.
5. Vải không dệt được kéo sợi nóng chảy theo điểm 1 hoặc 2, trong đó sợi cấu thành vải không dệt bao làm bằng hợp chất amit của axit béo có số lượng nguyên tử cacbon nằm trong khoảng từ 23 đến 50.
6. Vải không dệt được kéo sợi nóng chảy theo điểm 5, trong đó lượng bổ sung của hợp chất amit của axit béo nằm trong khoảng từ 0,01% đến 5,0% khối lượng.
7. Vải không dệt được kéo sợi nóng chảy theo điểm 5, trong đó hợp chất amit của axit béo là amit của axit etylen bisstearic.
8. Vải không dệt được kéo sợi nóng chảy theo điểm 5, trong đó lượng bổ sung của hợp chất amit của axit béo nằm trong khoảng từ 0,01% đến 5,0% khối lượng và

hợp chất amit của axit béo là amit của axit etylen bisstearic.